

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

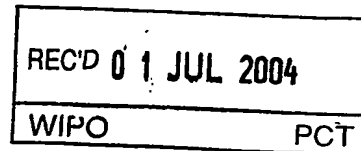
21. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月 2 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 2 1 4 0 1  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 2 1 4 0 1 ]



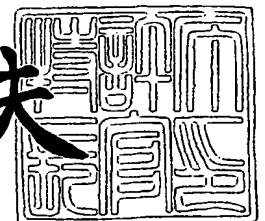
出 願 人            住友電気工業株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   6 月   2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1030733

【提出日】 平成15年 4月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 13/10  
H01Q 1/22

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目 1 番 1 号 住友電気工業株式  
会社 伊丹製作所内

【氏名】 多湖 紀之

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 広帯域平板状アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電基板の外周部の一部に平行に一端開放非導電面を導電基板に設けて外周部の一部と前記一端開放非導電面との間に線状素子部を形成し、

前記一端開放非導電面に平行に導電基板に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部を形成し、

前記一端開放非導電面と前記スロット素子部との間に形成される給電点形成導電部に非導電部を設けて前記非導電部の両端を複合素子給電点とし、

前記線状素子部および前記スロット素子部および前記給電点形成導電部の残余の導電基板の導電部を地板部とした単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ。

【請求項 2】 導電基板の外周部の一部に平行に一端開放空間部を導電基板に設けて外周部の一部と前記一端開放空間部との間に線状素子部を形成し、

前記一端開放空間部に平行に導電基板にスロットを設けてスロット素子部を形成し、

前記一端開放空間部と前記スロット素子部との間に形成される給電点形成導電部に開口部を設けて前記開口部の両端を複合素子給電点とし、

前記線状素子部および前記スロット素子部および前記給電点形成導電部の残余の導電基板を地板部とした単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ。

【請求項 3】 導電基板の外周部の一部に平行に第 1 一端開放非導電面を導電基板に設けて外周部の一部と前記第 1 一端開放非導電面との間に第 1 線状素子部を形成し、

前記第 1 一端開放非導電面に平行に導電基板に第 2 一端開放非導電面を設けて前記第 2 一端開放非導電面と前記第 1 一端開放非導電面との間に第 2 線状素子部を形成し、

前記第 2 一端開放非導電面に平行に導電基板に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部を形成し、

前記第2線状素子部と前記スロット素子部との間に形成される給電点形成導電部に非導電部を設けて前記非導電部の両端を複合素子給電点とし、

前記複数の線状素子部および前記スロット素子部および前記給電点形成導電部の残余の導電基板を地板部とした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ。

【請求項4】 導電基板の外周部の一部に平行に第1一端開放空間部を導電基板に設けて外周部の一部と前記第1一端開放空間部との間に第1線状素子部を形成し、

前記第1一端開放空間部に平行に導電基板に第2一端開放空間部を設けて前記第2一端開放空間部と前記第1一端開放空間部との間に第2線状素子部を形成し、

前記第2一端開放空間部に平行に導電基板にスロットを設けてスロット素子部を形成し、

前記第2線状素子部と前記スロット素子部との間に形成される給電点形成導電部に開口部を設けて前記開口部の両端を複合素子給電点とし、

前記複数の線状素子部および前記スロット素子部および前記給電点形成導電部の残余の導電基板を地板部とした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ。

【請求項5】 導電基板の外周部の一部に平行に第1一端開放非導電面を導電基板に設けて外周部の一部と第1一端開放非導電面との間に第1線状素子部を形成し、

前記第1一端開放非導電面に平行に導電基板に第2一端開放非導電面ないし第N一端開放非導電面の複数の一端開放非導電面を設けて前記各一端開放非導電面の間に第2線状素子部ないし第N線状素子部の複数の線状素子部を形成し、

前記第N一端開放非導電面に平行に導電基板に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部を形成し、

前記第N一端開放非導電面と前記スロット素子部との間に形成される給電点形成導電部に非導電部を設けて前記非導電部の両端を複合素子給電点とし、

前記複数の線状素子部および前記スロット素子部および前記給電点形成導電部

の残余の導電基板を地板部とした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 までに記載の複合素子給電点に、同軸ケーブルの外部導体の外周に 2 つの動作周波数の内の第 1 の動作周波数の  $1/4$  波長の長さの第 1 円筒導電体を配置し、さらに、前記第 1 円筒導電体の外周に 2 つの動作周波数の内の第 2 の動作周波数の  $1/4$  波長の長さの第 2 円筒導電体を配置して、前記第 1 円筒導電体および前記第 2 円筒導電体を同軸ケーブルの外部導体に短絡する 2 つの動作周波数用シュペルトプフを使用して接続した広帯域平板状アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、広帯域平板状アンテナに関し、特に、小型で薄板でスペースが限定された機器の内部（例えば、ノートパソコンなどの携帯電子機器）に使用する広帯域平板状アンテナ構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、例えば、コードレス用ノートパソコンなどに開放された周波数帯域として、IEEE 802.11b の 2.4 GHz 帯、この 2.4 GHz 帯よりも伝送速度の速い同 802.11a の 5 GHz 帯が実用化している。近年、この 5 GHz 帯と同様に伝送速度の速い同 802.11g の 2.4 GHz 帯も市販され始めている。また、既に、普及している上記 5 GHz 帯であっても、各国によって、5 GHz 帯の低域、中域、5.8 GHz 付近の高域の広帯域に及んでおり、ますます、広帯域および多帯域化が進んでいる。

【0003】

このように、広帯域および多帯域化に共用できる携帯電子機器に適した平板状アンテナの開発が要望されているが、現状では、広帯域・多帯域共用平板状アンテナの実用・普及が充分ではない。

【0004】

図2は、従来技術1の平板状逆Fアンテナ（以下、逆Fアンテナという）1の電氣的等価図である。（特許文献1参照）。この逆Fアンテナ1は、逆Fアンテナ地板部1aと逆Fアンテナ線状素子部1bとを逆Fアンテナ素子・地板短絡部1cで接続されている。逆Fアンテナ地板部1aと逆Fアンテナ線状素子部1bとで形成される逆Fアンテナ一端開放空間部1dの対向面に単一素子信号源3の一方の給電点4aおよび他方の給電点4bからなる単一素子給電点4が設けられている。この平板状逆Fアンテナ1は、単一の周波数帯用として使用されている。

#### 【0005】

図3は、従来技術2のスロットアンテナ2の電氣的等価図である。このスロットアンテナ2は、スロットアンテナ地板部2aにスロットアンテナスロット素子部2bが形成されている。スロット素子部2bの対向面に単一素子信号源3の一方の給電点4cおよび他方の給電点4dからなる単一素子給電点4が設けられている。このスロットアンテナ2は、単一の周波数帯用として使用されている。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開 2003-37431号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図2の逆Fアンテナ1または図3のスロットアンテナ2は、前述したように、単一の周波数帯用のアンテナであるために、2.4GHz帯および5GHz帯の両方の周波数帯域に対応しようとするれば、周波数帯毎に別々のアンテナを同一の携帯電子機器に組み込まなければならない。また、2.4GHz帯と5GHz帯とを単一の端子から出力する無線機として接続して使用する場合には、2.4GHz帯および5GHz帯の両方の周波数帯域の信号を合成しなければならない。

#### 【0008】

図4は、広帯域アンテナを得るためにアンテナ1とアンテナ2との信号を合成して合成信号を無線機回路に出力する複数アンテナ信号合成回路8である。

#### 【0009】

同図において、広帯域アンテナを得るために、アンテナ 1（例えば、従来技術 1 の逆 F アンテナ 1）とアンテナ 2（例えば、従来技術 2 のスロットアンテナ 2）との信号を、それぞれコネクタ接続用同軸ケーブル 5 1, 5 2 およびコネクタ 6 1, 6 2 によって周波数共用器 7 に入力して合成し、さらに、この合成信号をコネクタ接続用同軸ケーブル 5 3 およびコネクタ 6 3 によって無線機回路に出力する。なお、周波数共用器 7 の代わりに分配器を使うと、損失が増加する。

#### 【0010】

上記のような複数アンテナ信号合成回路 8 は、次の問題点がある。①アンテナが複数個必要である。②周波数共用器 7 または分配器が必要である。③各アンテナの入力から無線機回路に出力までの同軸ケーブルおよびコネクタが複数個必要である。

#### 【0011】

(1) これらによって著しくコストアップし、またこれらの収納スペースのために携帯電子機器の寸法、形状、デザインなどが制約される。(2) さらに、広帯域化のために、上記のような複数アンテナ信号合成回路 8 を使用した場合には、アンテナ 1 の信号の指向性とアンテナ 2 の信号の指向性とを合成するために、上記合成回路の出力信号から得られる指向性が、アンテナ 1 の信号の指向性およびアンテナ 2 の信号の指向性のそれぞれの指向性から変化してしまう。その結果、本来目標としたアンテナ 1 の信号およびアンテナ 2 の信号の指向性が得られなくなる。

#### 【0012】

本発明は、コストアップすることなく、またこれらの収納スペースのために携帯電子機器の寸法、形状、デザインなどが制約されることなく、本来目標としたアンテナの信号の指向性が得られる広帯域および多帯域化に共用できる携帯電子機器に適した広帯域平板状アンテナを提供することを目的とする。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、図 1 に示すように、導電基板 10 の外周部の一部に平行に一端開放非導電面 25 を導電基板 10 に設けて外周部の一部と一端開放非導



電面 25 との間に線状素子部 22 を形成し、

この一端開放非導電面 25 に平行に導電基板 10 に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部 24 を形成し、

一端開放非導電面 25 とスロット素子部 24 との間に形成される給電点形成導電部 23 に非導電部 28 を設けてこの非導電部 28 の両端を複合素子給電点 14 とし、

上記線状素子部 22 およびスロット素子部 24 および給電点形成導電部 23 の残余の導電基板 10 の導電部を地板部 21 とした単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ 11 である。

#### 【0014】

請求項 2 記載の発明は、図 1 に示すように、導電基板 10 の外周部の一部に平行に一端開放空間部 25 を導電基板 10 に設けて外周部の一部と一端開放空間部 25 との間に線状素子部 22 を形成し、

この一端開放空間部 25 に平行に導電基板 10 にスロットを設けてスロット素子部 24 を形成し、

一端開放空間部 25 とスロット素子部 24 との間に形成される給電点形成導電部 23 に開口部 28 を設けて開口部 28 の両端を複合素子給電点 14 とし、

上記線状素子部 22 およびスロット素子部 24 および給電点形成導電部 23 の残余の導電基板 10 を地板部 21 とした単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ 11 である。

#### 【0015】

請求項 3 記載の発明は、図 6 に示すように、導電基板 10 の外周部の一部に平行に第 1 一端開放非導電面 25a を導電基板 10 に設けて外周部の一部と第 1 一端開放非導電面 25a との間に第 1 線状素子部 22a を形成し、

この第 1 一端開放非導電面 25a に平行に導電基板 10 に第 2 一端開放非導電面 25b を設けてこの第 2 一端開放非導電面 25b と第 1 一端開放非導電面 25a との間に第 2 線状素子部 22b を形成し、

この第 2 一端開放非導電面 25b に平行に導電基板 10 に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部 24 を形成し、

第2線状素子部22bとスロット素子部24との間に形成される給電点形成導電部23に非導電部28を設けてこの非導電部28の両端を複合素子給電点14とし、

上記複数の線状素子部およびスロット素子部24および給電点形成導電部23の残余の導電基板10を地板部21とした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ12である。

#### 【0016】

請求項4記載の発明は、図6に示すように、導電基板10の外周部の一部に平行に第1一端開放空間部25aを導電基板10に設けて外周部の一部と第1一端開放空間部25aとの間に第1線状素子部22aを形成し、

この第1一端開放空間部25aに平行に導電基板10に第2一端開放空間部25bを設けてこの第2一端開放空間部25bと第1一端開放空間部25aとの間に第2線状素子部22bを形成し、

この第2一端開放空間部25bに平行に導電基板10にスロットを設けてスロット素子部24を形成し、

第2線状素子部22bとスロット素子部24との間に形成される給電点形成導電部23に開口部28を設けてこの開口部28の両端を複合素子給電点14とし、

上記複数の線状素子部およびスロット素子部24および給電点形成導電部23の残余の導電基板10を地板部21とした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ12である。

#### 【0017】

請求項5記載の発明は、導電基板10の外周部の一部に平行に第1一端開放非導電面25aを導電基板10に設けて外周部の一部と第1一端開放非導電面25aとの間に第1線状素子部22aを形成し、

この第1一端開放非導電面25aに平行に導電基板10に第2一端開放非導電面25bないし第N一端開放非導電面25nの複数の一端開放非導電面を設けて上記各一端開放非導電面の間に第2線状素子部22bないし第N線状素子部22nの複数の線状素子部を形成し、

上記第N一端開放非導電面 25n に平行に導電基板 10 に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部 24 を形成し、

第N一端開放非導電面 25n とスロット素子部 24 との間に形成される給電点形成導電部 23 に非導電部 28 を設けてこの非導電部 28 の両端を複合素子給電点 14 とし、

上記複数の線状素子部およびスロット素子部 24 および給電点形成導電部 23 の残余の導電基板 10 を地板部 21 とした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナである。

#### 【0018】

請求項 6 記載の発明は、図 9 に示すように、請求項 1 から請求項 5 までに記載の複合素子給電点 14 に、同軸ケーブルの外部導体 5b の外周に 2 つの動作周波数の内の第 1 の動作周波数の  $1/4$  波長の長さの第 1 円筒導電体 19a を配置し、さらに、その第 1 円筒導電体 19a の外周に 2 つの動作周波数の内の第 2 の動作周波数の  $1/4$  波長の長さの第 2 円筒導電体 19b を配置して、第 1 円筒導電体 19a および第 2 円筒導電体 19b を同軸ケーブルの外部導体 5b に短絡する 2 つの動作周波数用シュベルトプフ 19 を使用して接続した広帯域平板状アンテナである。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

〔第 1 の実施の形態〕 以下に、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。第 1 の実施の形態は、単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナである。図 1 は、本発明の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの電氣的等価図である。

#### 【0020】

図 1 に示す単一線状・スロット各素子部一体形アンテナ 11 は、次の構成を有している。

#### 【0021】

(1) 導電基板 10 の外周部の一部に平行に一端開放非導電面 25 を導電基板 10 に設けて外周部の一部と一端開放非導電面 25 との間に線状素子部 22 を形

成し、

(2) この一端開放非導電面 25 に平行に導電基板 10 に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部 24 を形成し、

(3) 一端開放非導電面 25 とスロット素子部 24 との間に形成される給電点形成導電部 23 に非導電部 28 を設けてこの非導電部 28 の両端を複合素子給電点 14 とし、

(4) 上記線状素子部 22 およびスロット素子部 24 および給電点形成導電部 23 の残余の導電基板 10 の導電部を地板部 21 としている。

#### 【0022】

上記の構成において、一端開放非導電面 25 またはスロット素子部 24 は、導電体を切欠削除してもよいし、導電基板 10 の導電面をエッチング削除したり、導電被膜付着基板製作時に導電被膜を非付着にするなどによって非導電面を形成すればよい。

#### 【0023】

導電基板 10 に導電体を使用して、この導電体を切欠削除して、一端開放空間部 25 またはスロット素子部 24 を形成した場合の単一線状・スロット各素子部一体形アンテナ 11 の構成はつぎのとおりである。

#### 【0024】

(1) 導電基板 10 の外周部の一部に平行に一端開放空間部 25 を導電基板 10 に設けて外周部の一部と一端開放空間部 25 との間に線状素子部 22 を形成し、

(2) この一端開放空間部 25 に平行に導電基板 10 にスロットを設けてスロット素子部 24 を形成し、

(3) 一端開放空間部 25 とスロット素子部 24 との間に形成される給電点形成導電部 23 に開口部 28 を設けて開口部 28 の両端を複合素子給電点 14 とし、

(4) 上記線状素子部 22 およびスロット素子部 24 および給電点形成導電部 23 の残余の導電基板 10 を地板部 21 としている。後述する単一線状・スロット各素子部一体形アンテナ 11 の実施例は、上記の導電基板 10 に導電体を使用

した場合について説明する。

#### 【0025】

〔第2の実施の形態〕次に、第2の実施の形態は、第1の実施の形態の単一線状素子部を2個にした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナである。図6は、本発明の複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの電氣的説明図である。

#### 【0026】

図6に示す複数線状・スロット各素子部一体形アンテナ12は、次の構成を有している。

#### 【0027】

(1) 導電基板10の外周部の一部に平行に第1一端開放非導電面25aを導電基板10に設けて外周部の一部と第1一端開放非導電面25aとの間に第1線状素子部22aを形成し、

(2) この第1一端開放非導電面25aに平行に導電基板10に第2一端開放非導電面25bを設けてこの第2一端開放非導電面25bと第1一端開放非導電面25aとの間に第2線状素子部22bを形成し、

(3) この第2一端開放非導電面25bに平行に導電基板10に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部24を形成し、

(4) 第2線状素子部22bとスロット素子部24との間に形成される給電点形成導電部23に非導電部28を設けてこの非導電部28の両端を複合素子給電点14とし、

(5) 上記2個の線状素子部およびスロット素子部24および給電点形成導電部23の残余の導電基板10を地板部21としている。

#### 【0028】

導電基板10に導電体を使用して、この導電体を切欠削除して、一端開放空間部25またはスロット素子部24を形成した場合の複数線状・スロット各素子部一体形アンテナ12の構成はつぎのとおりである。

#### 【0029】

(1) 導電基板10の外周部の一部に平行に第1一端開放空間部25aを導電

基板 10 に設けて外周部の一部と第 1 一端開放空間部 25 a との間に第 1 線状素子部 22 a を形成し、

(2) この第 1 一端開放空間部 25 a に平行に導電基板 10 に第 2 一端開放空間部 25 b を設けてこの第 2 一端開放空間部 25 b と第 1 一端開放空間部 25 a との間に第 2 線状素子部 22 b を形成し、

(3) この第 2 一端開放空間部 25 b に平行に導電基板 10 にスロットを設けてスロット素子部 24 を形成し、

(4) 第 2 線状素子部 22 b とスロット素子部 24 との間に形成される給電点形成導体部 23 に開口部 28 を設けてこの開口部 28 の両端を複合素子給電点 14 とし、

(5) 上記 2 個の線状素子部およびスロット素子部 24 および給電点形成導体部 23 の残余の導電基板 10 を地板部 21 としている。

#### 【0030】

この第 2 の実施の形態には、第 2 の実施の形態の形態の 2 個の線状素子部を 3 個以上の複数にした複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナである。後述する複数線状・スロット各素子部一体形アンテナ 12 の実施例は上記の導電基板 10 に導電体を使用した場合について説明する。

#### 【0031】

##### 【実施例】

図 1 に示す単一線状・スロット各素子部一体形アンテナ 11 および図 6 に示す 2 個の線状・スロット各素子部一体形アンテナ 12 および複数線状・スロット各素子部一体形アンテナの実施例について説明する。導電基板 10 の外周部とは、導電体を切欠削除などの加工をする前の導電体の外周部をいい、長方形、正方形が一般的であるが、外周部は直線以外に、一部または全部が曲線であってもよい。導電基板 10 の外周部の一部とは、長方形、正方形では 4 辺の内の 1 辺が一般的であるが、外周部に曲線を含んだ外周部の一部であってもよい。

#### 【0032】

線状素子部 22 もしくは地板部 21 または第 1 線状素子部 22 a と第 2 線状素子部 22 b と地板部 21 によって、いわゆるモノポールアンテナの変形である平

板状逆Fアンテナ1が形成され、線状素子部とスロット素子部24との双方を同時に励振することができる。線状素子部とスロット素子部24とによってそれぞれ異なる動作周波数帯域で機能させる。

#### 【0033】

単一線状・スロット各素子部一体形アンテナ11を長方形とし、その寸法を下記のように仮定する。a：導電基板10の線状・スロット各素子部と平行方向の長さ、b：導電基板10の線状・スロット各素子部と直交方向の長さ、c：一端開放空間部25の幅、d：線状素子部22の長さ、e：線状素子部22の幅、f：各素子・地板短絡部26の幅、g：スロット素子部24の長さ、h：給電点形成導体部23の幅、i：スロット素子部24の幅、j：スロット素子・地板短絡部27の幅およびk：開口部28の長さ。

#### 【0034】

単一線状・スロット各素子部一体形アンテナ11において、線状素子部22の長さdは、動作周波数の略 $1/4$ 波長の奇数倍である。スロット素子部24の長さgは、動作周波数の略 $1/2$ 波長の整数倍である。線状素子部22の動作周波数とスロット素子部24の動作周波数とは、異なる動作周波数を選定して2つの動作周波数帯域の一体形アンテナとすることができる。また、線状素子部22の動作周波数とスロット素子部24の動作周波数とを、隣接させた動作周波数を選定して連続した広帯域の動作周波数帯域の一体形アンテナとすることができる。

#### 【0035】

複数線状・スロット各素子部一体形アンテナ12を長方形とし、一体形アンテナ11で使用していない寸法を下記のように仮定する。c1：第1一端開放空間部25aの幅、c2：第2一端開放空間部25bの幅、d1：第1線状素子部22aの長さ、d2：第2線状素子部22bの長さ、e1：第1線状素子部22aの幅、e2：第2線状素子部22bの幅。

#### 【0036】

複数線状・スロット各素子部一体形アンテナ12においても、第1線状素子部22aの長さd1および第2線状素子部22bの長さd2は、動作周波数の略 $1/4$ 波長の奇数倍である。スロット素子部24の長さgは、動作周波数の略 $1/2$

2 波長の整数倍である。第 1 線状素子部 22 a の動作周波数と第 2 線状素子部 22 b の動作周波数とスロット素子部 24 の動作周波数とは、異なる動作周波数を選定して 3 つの動作周波数帯域の一体形アンテナとすることができる。また、第 1 線状素子部 22 a の動作周波数と第 2 線状素子部 22 b の動作周波数とスロット素子部 24 の動作周波数とを、隣接させた動作周波数を選定して連続した広帯域の動作周波数帯域の一体形アンテナとすることもできる。

#### 【0037】

図 7 は、図 1 に示す本発明の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの給電点に給電線を接続する第 1 の給電線接続図である。同図において、給電点形成導体部 23 の開口部 28 の複合素子給電点 14 の一方の給電点 14 a（内部導体 5 a のハンダ付け部 14 a）に同軸ケーブルの内部導体 5 a を接続し、他方の給電点 14 b（外部導体 5 b のハンダ付け部 14 b）に同軸ケーブルの外部導体 5 b を接続する。同軸ケーブル 5 の他端を図示していない無線機回路に接続する。

#### 【0038】

図 8 は、図 1 に示す本発明の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの給電点に給電線を接続する第 2 の給電線接続図である。図 7 と同様に、同軸ケーブル 5 を複合素子給電点 14 と無線機回路とに接続する。

#### 【0039】

図 5 は、従来技術の平板状アンテナの電氣的等価図の給電点に、単一の給電線を接続するためのシュペルトプフを使用して給電線を接続する給電線接続図である。シュペルトプフ 9 とは、同軸ケーブル 5 の外部導体 5 b を給電点 4 に接続した箇所から外部導体 5 b に沿って外部導体 5 b の外側の面上に発生する不要電流を防止するための円筒導電体をいう。同図（A）は外観図であり、同図（B）は構造説明図であり、同図（C）は断面図である。

#### 【0040】

図 9 は、図 1 に示す本発明の広帯域平板状アンテナの給電点に、2 つの動作周波数用シュペルトプフを使用して給電線を接続する給電線接続図である。

#### 【0041】



図9に示す2つの動作周波数用シュペルトプフ19は、同軸ケーブル5の外部導体5bを図示していない給電点に接続した箇所から外部導体5bに沿って外部導体5bの外側の面上に発生する不要電流を防止するために、同軸ケーブルの外部導体5bの外周に2つの動作周波数の内の第1の動作周波数の $1/4$ 波長の長さの第1円筒導電体19aを配置し、さらに、その第1円筒導電体19aの外周に2つの動作周波数の内の第2の動作周波数の $1/4$ 波長の長さの第2円筒導電体19bを配置して、第1円筒導電体19aおよび第2円筒導電体19bを同軸ケーブルの外部導体5bに接続した円筒導電体である。

#### 【0042】

上記図9は、図1に示す本発明の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの電氣的等価図の給電点における2つの動作周波数用シュペルトプフを示したが、図2に示す本発明の複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの電氣的等価図の給電点における2つの動作周波数用シュペルトプフにおいては、第1円筒導電体19aおよび第2円筒導電体19bの他に、第3円筒導電体を追加して、これら3つの円筒導電体を同軸3重にしてそれぞれ同軸ケーブルの外部導体5bに接続すればよい。

#### 【0043】

図10は、図6に示す本発明の複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ12の反射特性図である。同図は、横軸に複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ給電点に入出力する動作周波数〔GHz〕を選定し、縦軸にアンテナ給電点の各周波数に対するアンテナ形状によって特定される反射損失（リターンロス）〔dB〕を測定した反射特性図である。同図において、実線Saは図6に示す本発明の複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナ12の反射特性図である。

#### 【0044】

同図には、①従来技術1の逆Fアンテナ1の線状素子部1bの寸法を本発明の一体形アンテナの第1線状素子部22aの寸法に合わせた場合の反射特性Raと②従来技術1の平板状逆Fアンテナ1の線状素子部1bの寸法を本発明の一体形アンテナの第2線状素子部22bの寸法に合わせた場合の反射特性Rbと③従来

技術 2 のスロットアンテナのスロット素子部 2 b の寸法を本発明の一体形アンテナのスロット素子部 2 4 の寸法に合わせた場合の反射特性  $R_c$  とを点線で示して対比している。

#### 【0 0 4 5】

同図の特性  $S_b$  の部分は、本発明の一体形アンテナの線状素子部 2 2 b とスロット素子部 2 4 が中心的に寄与して得られる特性であり、各々の動作周波数を近づけていくことにより、同図に示すように、反射損失が許容レベルよりも低くなる周波数帯域を従来技術のアンテナの特性  $R_b$  および  $R_c$  の個々の周波数帯域の合計よりも大幅に拡大できる。

#### 【0 0 4 6】

今回開示された実施の形態および実施例は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【0 0 4 7】

##### 【発明の効果】

以下に記載する本発明の効果のすべてを同時に有している必要はなく、本発明の一つ以上の効果を有していればよい。

#### 【0 0 4 8】

請求項 1 および請求項 2 の記載の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナによれば、コストアップがほとんどなく、またこれらの収納スペースのために携帯電子機器の寸法、形状、デザインなどが制約されることなく、本来目標としたアンテナの信号の指向性が得られる広帯域および多帯域化に共用できる携帯電子機器を実現することができる。線状素子部の動作周波数とスロット素子部の動作周波数とは、異なる動作周波数を選定して 2 つの動作周波数帯域の一体形アンテナとすることができる。また、線状素子部の動作周波数とスロット素子部の動作周波数とを、隣接させた動作周波数を選定して連続した広帯域の動作周波数帯域の一体形アンテナとすることができる。

#### 【0 0 4 9】

請求項3および請求項4の複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナによれば、請求項1に記載の一体形広帯域平板状アンテナが有する効果を備え、請求項1の記載の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナよりもさらに広帯域および多帯域化に共用できる携帯電子機器を実現することができる。第1線状素子部の動作周波数と第2線状素子部の動作周波数とスロット素子部の動作周波数とは、異なる動作周波数を選定して3つの動作周波数帯域の一体形アンテナとすることができる。また、第1線状素子部の動作周波数と第2線状素子部の動作周波数とスロット素子部の動作周波数とを、隣接させた動作周波数を選定して連続した広帯域の動作周波数帯域の一体形アンテナとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの電氣的等価図である。

【図2】 従来技術1の平板状逆Fアンテナの電氣的等価図である。

【図3】 従来技術2のスロットアンテナの電氣的等価図である。

【図4】 広帯域アンテナを得るためにアンテナ1とアンテナ2との信号を合成して合成信号を無線機回路に出力する複数アンテナ信号合成回路である。

【図5】 従来技術の平板状アンテナの電氣的等価図の給電点に、単一の給電線を接続するためのシュペルトプフを使用して給電線を接続する給電線接続図である。

【図6】 本発明の複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの電氣的説明図である。

【図7】 図1に示す本発明の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの給電点に給電線を接続する第1の給電線接続図である。

【図8】 図1に示す本発明の単一線状・スロット各素子部一体形広帯域平板状アンテナの給電点に給電線を接続する第2の給電線接続図である。

【図9】 図1に示す本発明の広帯域平板状アンテナの給電点に、2つの動作周波数用シュペルトプフを使用して給電線を接続する給電線接続図である。

【図10】 図6に示す本発明の複数線状・スロット各素子部一体形広帯域平

板状アンテナの反射特性図である。

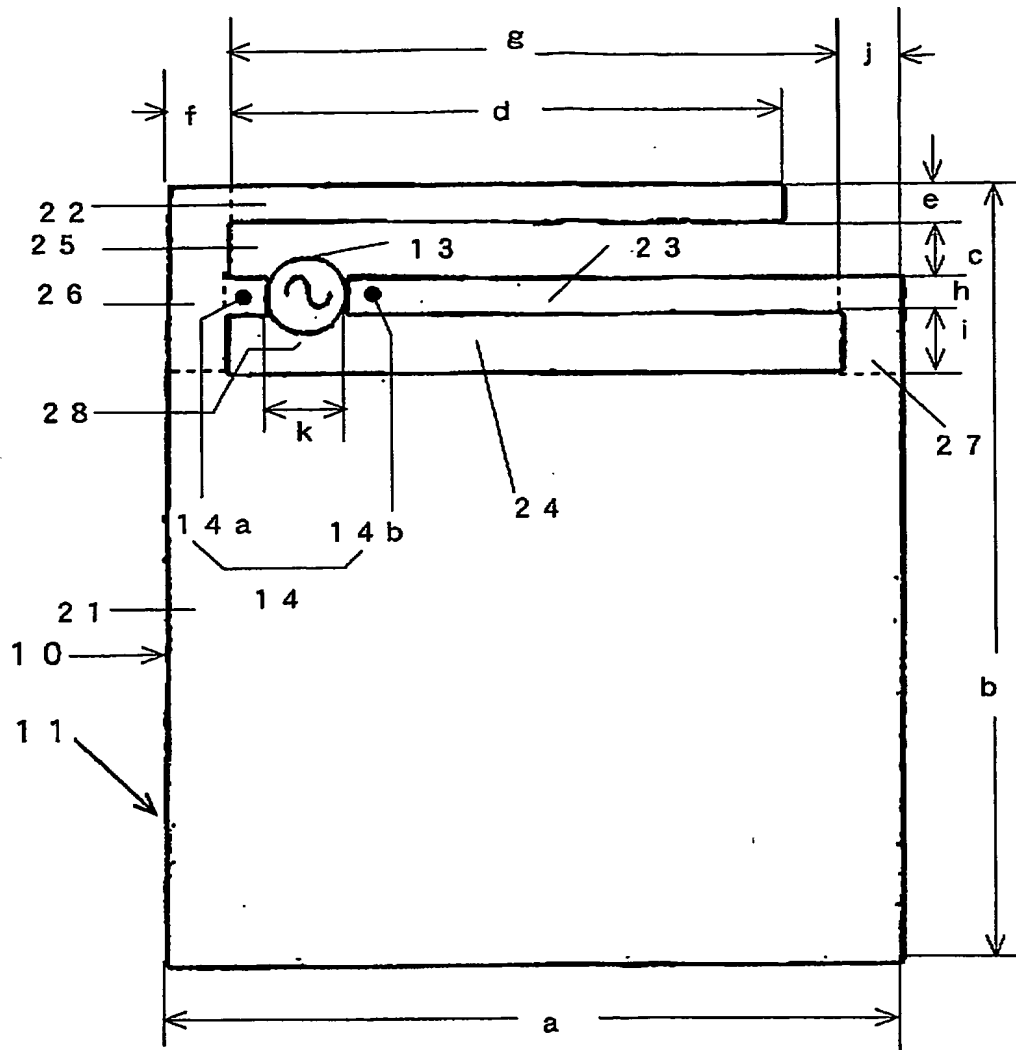
【符号の説明】

- 1 平板状逆 F アンテナ
  - 1 a 逆 F アンテナ地板部
  - 1 b 逆 F アンテナ線状素子部
  - 1 c 逆 F アンテナ素子・地板短絡部
  - 1 d 逆 F アンテナ一端開放空間部
- 2 スロットアンテナ
  - 2 a スロットアンテナ地板部
  - 2 b スロットアンテナスロット素子部
- 3 単一素子信号源
- 4 単一素子給電点
  - 4 a 一方の給電点
  - 4 b 他方の給電点
- 5 同軸ケーブル
  - 5 a 同軸ケーブルの内部導体／内部導体 5 a のハンダ付け部（一方の給電点）
  - 5 b 同軸ケーブルの外部導体／外部導体 5 b のハンダ付け部（他方の給電点）
- 7 周波数共用器
- 8 複数アンテナ信号合成回路
- 9 単一動作周波数用シュペルトプフ
- 1 0 導電基板
- 1 1 単一線状・スロット各素子部一体形アンテナ
- 1 2 複数線状・スロット各素子部一体形アンテナ
- 1 3 複合素子信号源
- 1 4 複合素子給電点
  - 1 4 a 一方の給電点
  - 1 4 b 他方の給電点
- 1 9 2 つの動作周波数用シュペルトプフ
  - 1 9 a 第 1 円筒導電体

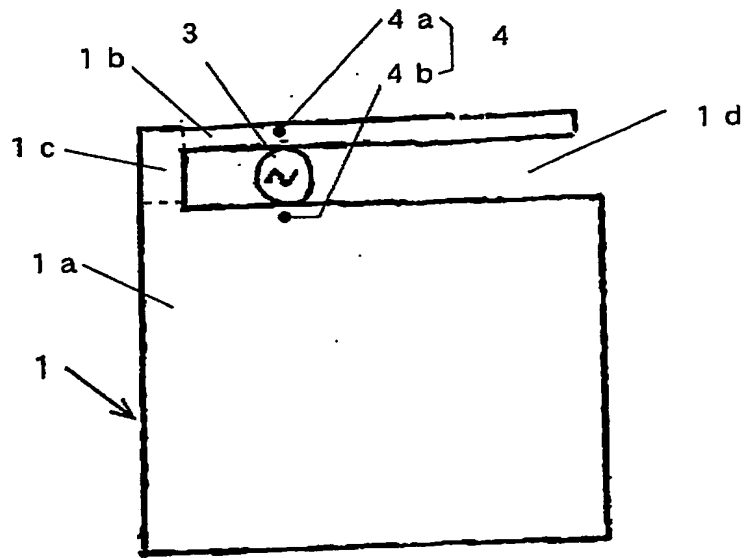
- 1 9 b 第 2 円筒導電体
- 2 1 地板部
- 2 2 線状素子部
  - 2 2 a 第 1 線状素子部
  - 2 2 b 第 2 線状素子部
- 2 3 給電点形成導体部
- 2 4 スロット素子部
- 2 5 一端開放空間部
  - 2 5 a 第 1 一端開放空間部
  - 2 5 b 第 2 一端開放空間部
- 2 6 各素子・地板短絡部
- 2 7 スロット素子・地板短絡部
- 2 8 開口部
- 5 1, 5 2, 5 3 コネクタ接続用同軸ケーブル
- 6 1, 6 2, 6 3, 6 4 コネクタ。

【書類名】 図面

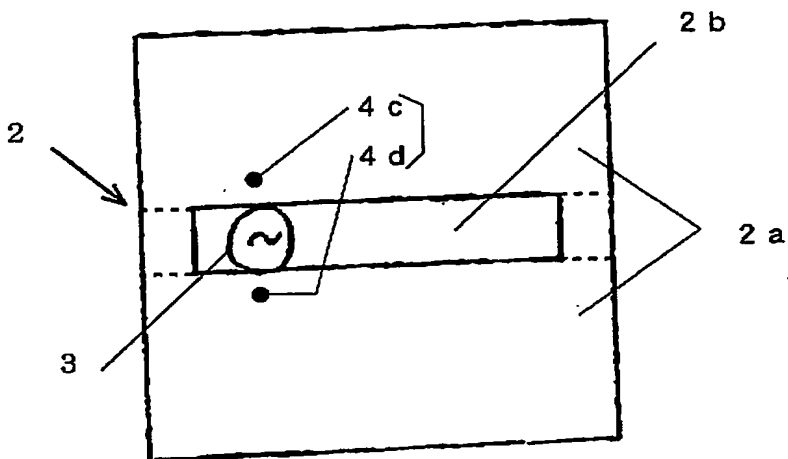
【図 1】



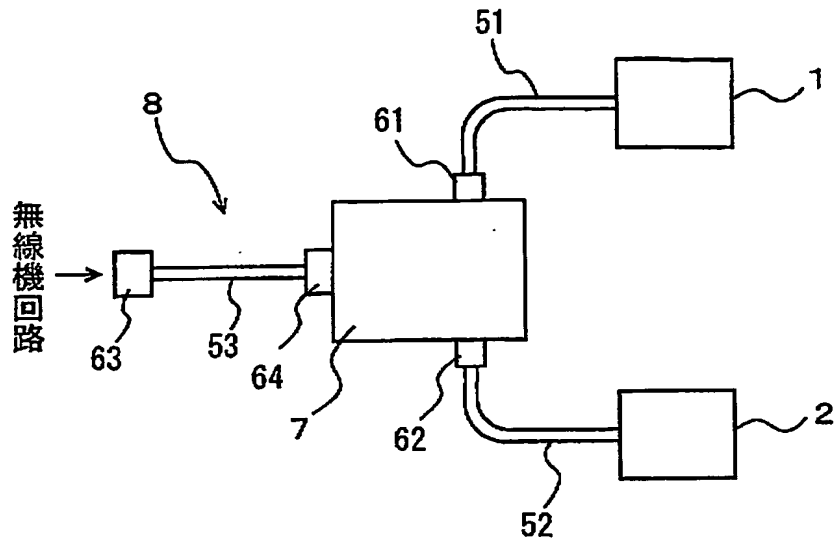
【図 2】



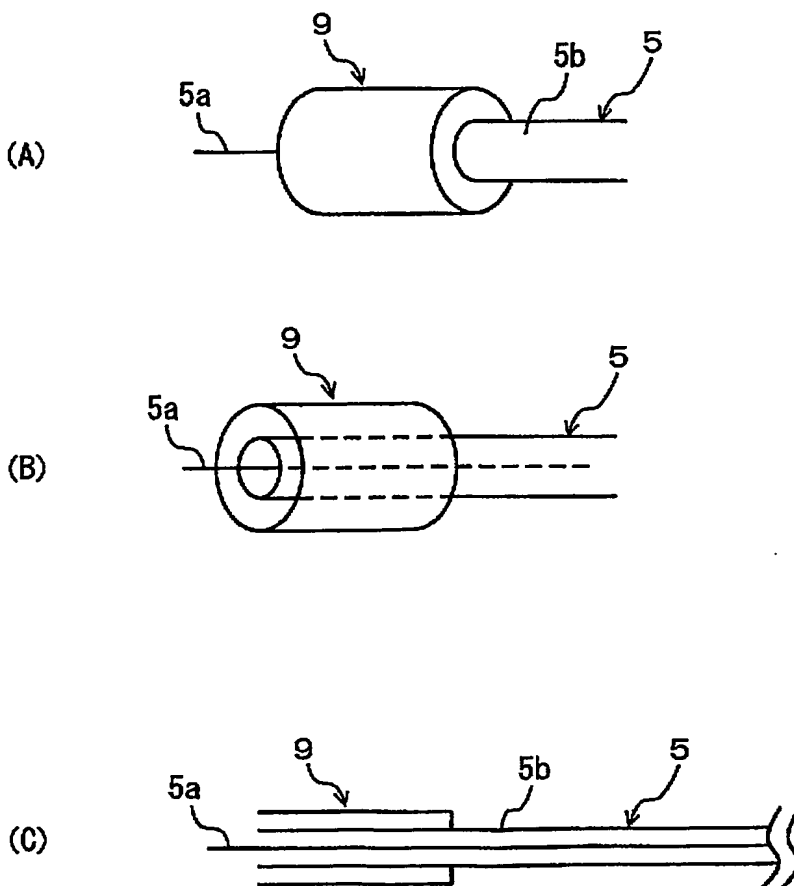
【図 3】



【図 4】

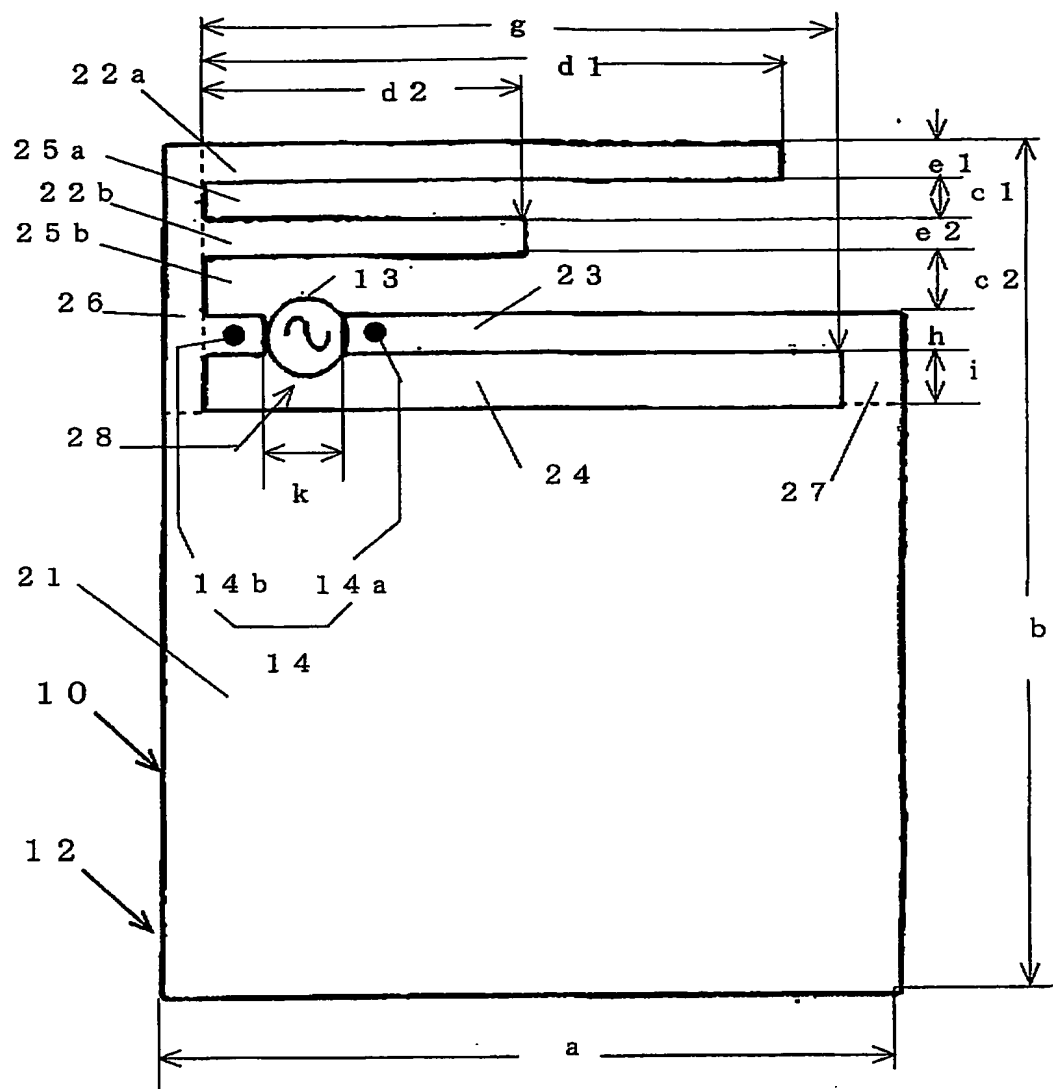


【図 5】

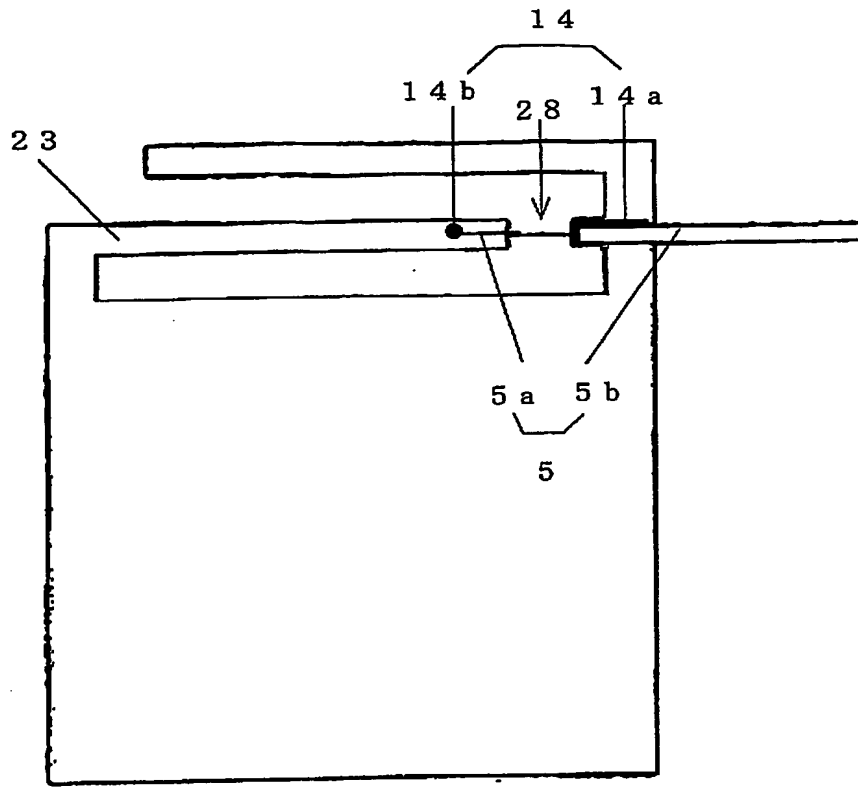




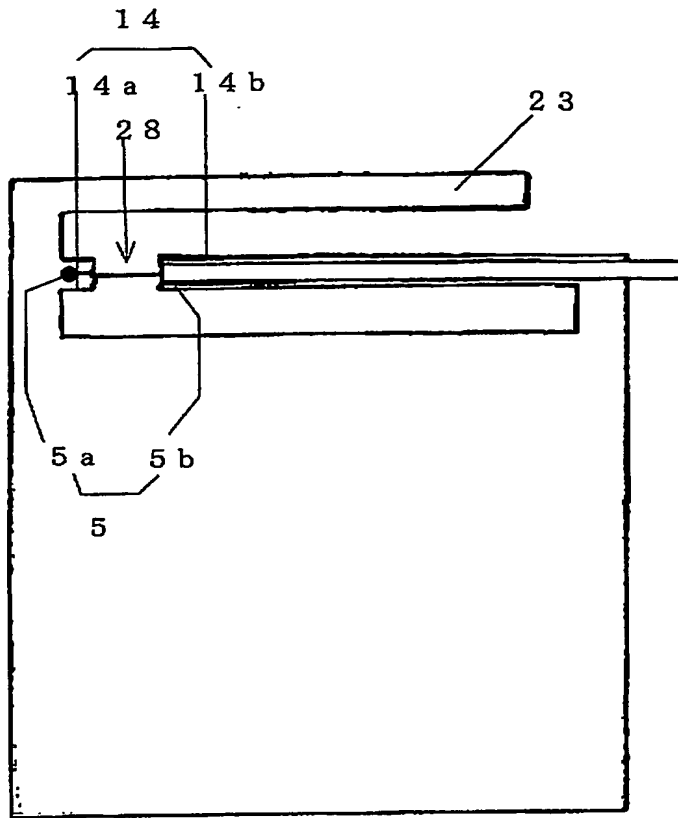
【図 6】



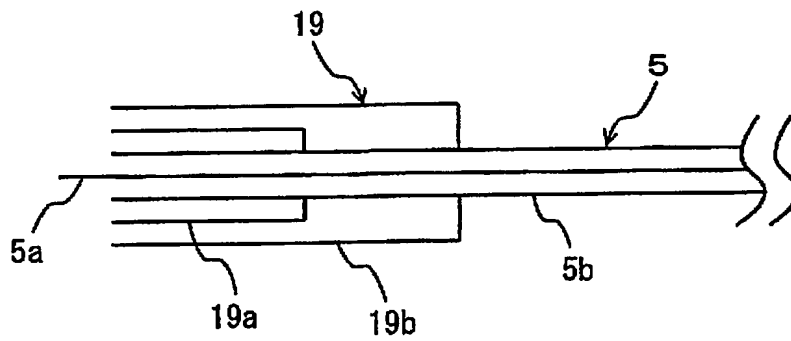
【図 7】



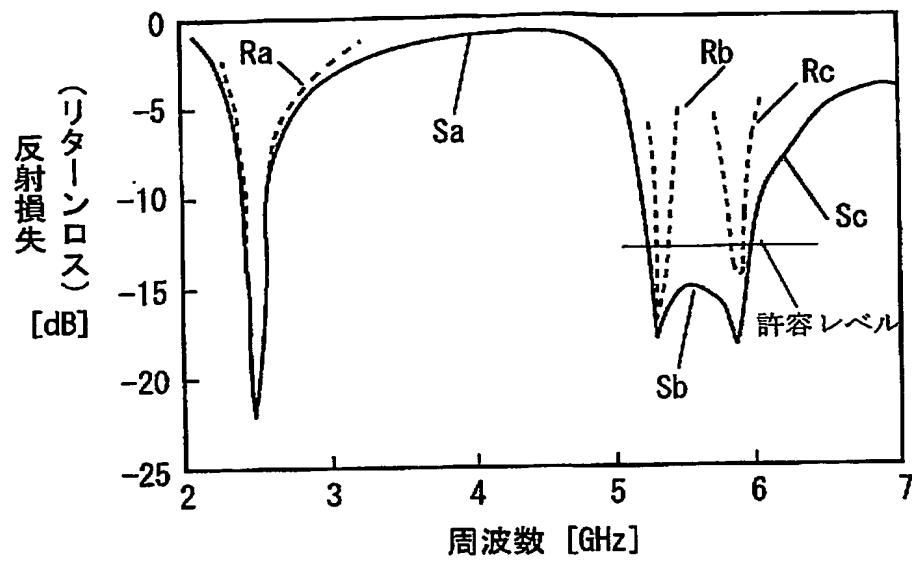
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コストアップが小さく、収納スペース上の携帯電子機器の寸法、形状、デザインなどが制約されることなく、本来目標としたアンテナ信号の指向性が得られる広帯域および多帯域化に共用できる広帯域平板状アンテナを提供する。

【解決手段】 導電基板 10 の外周部の一部に平行に一端開放非導電面 25 を導電基板 10 に設けて外周部の一部と一端開放非導電面 25 との間に線状素子部 22 を形成し、この一端開放非導電面 25 に平行に導電基板 10 に閉塞長方形非導電面を設けてスロット素子部 24 を形成し、一端開放非導電面 25 とスロット素子部 24 との間に形成される給電点形成導電部 23 に非導電部 28 を設けてその両端を複合素子給電点 14 とし残余の導電部を地板部 21 とした広帯域平板状アンテナ。

【選択図】 図 1

特願 2003-121401

出願人履歴情報

識別番号

[000002130]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏 名

住友電気工業株式会社